

Manuale Coreeno

Sezione 1 - Sequencer section (Pagina 2)

Sezione 2 - Synthesis Section (Pagina 13)

Sezione 3 - Master Section (Pagina 22)

Extra - Controlli utili (Pagina 24)

Coreeno è uno strumento per la sintesi sonora e la generazione automatica di sequenze musicali, sviluppato in Max. Vengono qui descritte le funzionalità dell'applicazione con riferimento, qualora necessario, ad alcuni oggetti presenti nel software di Cycling '74. L'interfaccia è suddivisa in due sezioni principali, *sequencer section* e *synthesis section*, più una di controllo, *master section*. Il timbro viene costruito a partire dalla *synthesis section* dove sono presenti nove oscillatori organizzati in tre gruppi, uno per ogni tipologia di forma d'onda disponibile (sinusoidale, dente di sega, quadra), dei quali è possibile controllare alcuni parametri. Nella *sequencer section* si ha il controllo sulla generazione delle frequenze, durate, intensità, ritmo, registro.

L'aspetto peculiare del funzionamento dello strumento è la stratificazione delle sequenze melodiche, in un processo di trasferimento delle frequenze prodotte dal sequencer agli oscillatori tramite alcune tecniche di assegnamento allo scopo di ottenere sovrapposizioni verticali (armoniche) a partire da sequenze generate orizzontalmente (melodiche).

Sezione 1 - Sequencer section

Questa sezione è il *cervello* dello strumento, ci sono i controlli per la generazione delle sequenze ma anche la possibilità di impostare un input midi in tempo reale.

Modulo ritmico

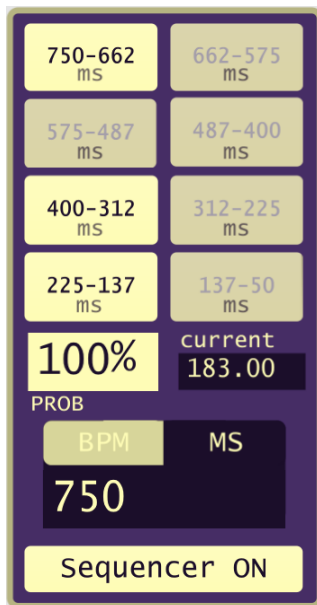


Figura 1
Modalità millisecondi



Figura 2
Modalità BPM

La funzione di questo modulo è di generare degli inneschi da inviare al modulo per la selezione delle frequenze e da qui è possibile attivare o spegnere il sequencer. Quando è spento, ci si trova in modalità di midi input e ci sono due opzioni: in *single-mode* lo strumento è utilizzabile come un classico sintetizzatore da tastiera che risponde a messaggi standard di midi note (pitch, velocity). In *multi-mode*, la nota premuta sulla tastiera viene inserita nel processo di assegnamento agli oscillatori che sarà descritto nel prossimo sotto-paragrafo (modulo per la selezione delle frequenze). In questa seconda opzione di funzionamento vengono ignorati i valori di velocity e durata della pressione e la tastiera assume l'unica funzione di selezione delle frequenze.

Coreeno possiede un metronomo (o, in termini non musicali, un clock) interno di periodo T la cui pulsazione regola l'aggiornamento dei valori ritmici. Questo periodo può essere impostato alternativamente in millisecondi (Figura 1) o in BPM¹ (Figura 2). A ogni nuova pulsazione viene

¹ BPM e millisecondi di periodo T sono legati dalla formula $T(ms) = BPM \div 60000$

scelto casualmente uno dei valori ritmici fra quelli selezionati e mantenuto per tutta la durata di T . A questo punto, quel valore determina le altre sotto-pulsazioni all'interno del periodo di clock T e queste sono usate come innesco per la generazione delle frequenze tramite il modulo successivo. Se impostato in BPM, vengono visualizzate le figure ritmiche tradizionali in cui la semiminima ha esattamente periodo T . Se impostato in millisecondi, appaiono dei range di valori: quando uno di questi è estratto, viene scelto un valore casuale in quell'intervallo come periodo delle sotto-pulsazioni. Il valore estratto tramite questo procedimento viene mostrato a fianco della probabilità e indicato come *current*.

Nei casi particolari della semiminima in terzina e dei range di valori il periodo T non viene suddiviso in parti uguali come accadrebbe a un valore ritmico di periodo $(T \div N)$. Si consideri la situazione in cui per dei periodi di metronomo consecutivi viene estratto uno stesso valore ritmico: per periodi $(T \div N)$ non viene avvertita nessuna irregolarità ritmica; negli altri casi, occorrono considerazioni particolari (Figura 3). Per il modo in cui è costruito *Coreeno*, ad ogni nuova pulsazione del metronomo interno corrisponde la prima pulsazione del sottoperiodo, anche nel caso sia mantenuto il valore precedente. In quest'ambiente le suddivisioni ritmiche determinano la frequenza di generazione degli eventi e non la durata stessa dell'evento prodotto, che viene stabilita tramite l'inviluppo (descritto nel dettaglio alla fine di questo paragrafo sulla *Sequencer section*).

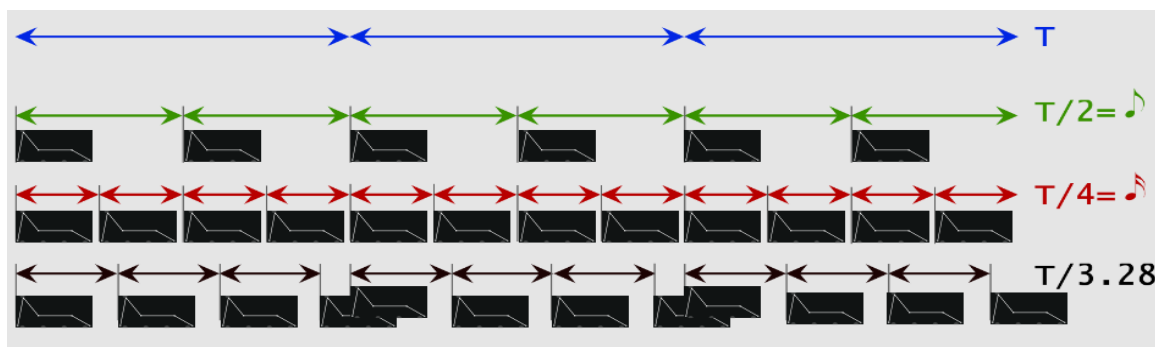


Figura 3

Ogni inviluppo rappresenta la durata dell'evento. Sia nel caso della semicroma (in rosso) che nel caso di suddivisioni diseguali (in nero) si hanno quattro eventi all'interno di T ma il loro comportamento è diverso: nel secondo caso si ha una certa irregolarità ritmica e anche delle sovrapposizioni.

Queste sotto-pulsazioni vengono infine filtrate in base alla percentuale di riuscita indicata come PROB; a ognuna viene assegnato un numero da uno a cento e se il valore risulta maggiore della percentuale specificata, questo viene scartato.

Modulo per la selezione delle frequenze



Figura 4
Modalità tonale

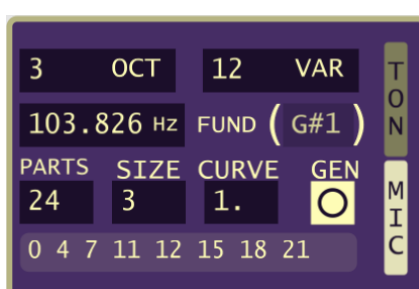


Figura 5
Modalità microtonale

Il modulo ritmico produce degli eventi indirizzandoli al modulo per la selezione delle frequenze, il quale definisce l'insieme delle altezze disponibili, a partire dal minimo dato dalla fondamentale, lungo le ottave stabilite e per le sole frequenze appartenenti alla scala scelta. Ci sono due diverse modalità: tonale, basato sulla convenzione del sistema temperato in dodici semitoni, e microtonale, per un approccio a suddivisioni diverse dell'ottava.

Nella modalità tonale (Figura 4), dato un numero di ottave $OCT = N_{OTT}$ e la lunghezza della scala L , il totale delle frequenze estraibili è $TOT = N_{OTT} \times L$. Se si indicizzano i TOT elementi di questo insieme con numeri da 0 a $TOT - 1$, allora 0 è la frequenza fondamentale, che in ottave successive ha indici $(0 + L + OTT)$, con l'ottava desiderata indicata come $OTT \in [0, N_{OTT} - 1]$.

Il parametro VAR (varianza) stabilisce la distanza massima possibile fra indici di due frequenze estratte successivamente, allo scopo di contenere i salti intervallari (se VAR=0 la frequenza resta costante).

Il *DETECTOR*, se attivo, permette di rilevare una scala dai tasti premuti su una tastiera midi in input: la nota più grave determina automaticamente la fondamentale, da cui poi è calcolata la scala. Se la sequenza è conosciuta (presente nel menu a tendina), viene visualizzato nell'interfaccia il nome della scala, altrimenti vengono mostrati i gradi che la compongono come numeri (da 0, fondamentale, a 11). Da notare che la rilevazione riguarda la scala, quindi se in input è premuta la stessa nota su più ottave ne verrà comunque considerata una.

Nella modalità microtonale (figura 5) il principio è analogo, con alcune peculiarità: la fondamentale è espressa in frequenza (si può comunque impostare una nota) ma la differenza principale riguarda la costruzione della scala, poiché in questo caso non si sceglie un modello preimpostato fra quelli disponibili, ma si genera ogni volta una sequenza. Rispetto alla modalità precedente vengono mantenuti i parametri di OCT e VAR, mentre i restanti sono sostituiti con *PARTS*, *SIZE*, *CURVE*, *GEN*.

Il tasto *GEN* (generate), basandosi sugli altri tre parametri, produce una scala visualizzabile in gradi numerici (principio analogo a prima con 0 come fondamentale) e come grafico modificabile nella parte dello *Scale diagram*, che verrà ripreso verso la fine di questo capitolo nella sezione dedicata.

PARTS è il numero di parti in cui viene suddivisa l'ottava e quindi stabilisce l'intervallo minimo, il microtono di riferimento, quello che nel sistema temperato è il semitono.

Per generare la scala, se $PARTS = K$, si può ottenere una successione combinando alcune fra le K frequenze disponibili (nel temperamento equabile sarebbero $K = 12$ note disponibili). Si usano numeri da 0 a $K - 1$ per indicare le possibili frequenze e le si suddividono in gruppetti

contigui di dimensione $SIZE = S$ costante. Per ogni gruppetto viene poi scelto casualmente un elemento, in modo da ottenere una scala di lunghezza uguale alla parte intera di $(K \div S)$. Ad esempio, suddividendo l'ottava in PARTS=24 si ottiene un insieme di possibili frequenze indicizzabili da 0 a 23 all'interno di un'ottava. Impostando $SIZE = 3$ si generano otto gruppi da tre elementi ciascuno, disposti per indici contigui, cioè $[(0,1,2), (3, 4, 5) \dots (21, 22, 23)]$; la scala viene costruita scegliendo quindi per ogni gruppo una delle tre frequenze disponibili.

CURVE è un parametro utile a differenziare la composizione finale della scala: per valori maggiori di uno si ha una distribuzione dei gradi simil logaritmica (verso la fine dell'ottava) mentre per valori minori si ha una distribuzione simil esponenziale (verso l'inizio dell'ottava).

Modalità di assegnamento delle frequenze

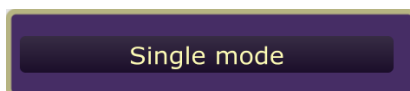


Figura 6
In Single Mode spariscono i comandi
presenti in Multi Mode

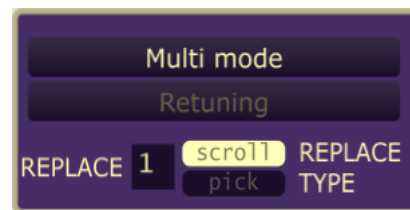


Figura 7

Le modalità di assegnamento agli oscillatori delle frequenze ottenute dal precedente modulo sono determinate dal pannello di Figura 6 o Figura 7 (modalità alternative).

In *single-mode*, una frequenza generata dal sequencer viene direttamente assegnata a tutti gli oscillatori, che avranno quindi stessa frequenza a meno di specifiche nei parametri della *Synthesis section*; in questo modo il sequencer produce una sequenza melodica.

In *multi-mode*, una frequenza generata dal sequencer viene inserita in un processo di assegnamento scelto fra le due tipologie: *scroll* e *pick*. In entrambi i casi, viene considerato l'insieme delle ultime nove frequenze generate in cui ognuna viene associata a uno dei nove oscillatori.

Si considerino le frequenze degli oscillatori come un vettore di nove elementi $O = (O_1, O_2, O_3, O_4, O_5, O_6, O_7, O_8, O_9)$ che rispecchia la geografia dell'interfaccia (l'oscillatore più a sinistra è O_1 , quello più a destra O_9). Si considerino anche le ultime nove frequenze generate dal sequencer come un vettore $F = (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6, F_7, F_8, F_9)$ in cui F_1 è la frequenza estratta più di recente e F_9 è la più vecchia.

Nella modalità *scroll* l'associazione è biunivoca: la frequenza F_n è sempre assegnata a O_n , per cui una nuova frequenza estratta (F_1) è assegnata all'oscillatore più di sinistra (O_1), il cui vecchio valore è ora assegnato all'oscillatore alla sua destra, e così via. Da notare che a ogni ciclo il valore F_9 , che viene sostituito con quello che prima era F_8 , viene perso dalla memoria.

Nella modalità *pick*, l'associazione è simil casuale: la frequenza F_1 viene assegnata a un O_n qualsiasi ma mai due volte allo stesso, se non dopo un aggiornamento completo del vettore O ; in altre parole, ogni oscillatore deve attendere sempre almeno nove eventi prima di essere nuovamente disponibile all'aggiornamento.

Nella modalità *multi-mode* le frequenze sono quindi distribuite in modo dinamico agli oscillatori e il risultato è che a ogni nuovo evento si ottiene un timbro vario e una fondamentale non sempre ben definita, in virtù delle rotazioni e delle differenze fra oscillatori (forma d'onda, intensità, detune, ecc.).

Il parametro *REPLACE* rappresenta il numero di sostituzioni che si vogliono effettuare tramite un singolo evento. Impostandolo a uno (default), per ogni nuovo evento si ha il comportamento fin qui descritto. Impostando un numero R diverso da uno, per ogni nuovo evento vengono generate R frequenze, velocizzando così il processo di sostituzione dei vettori di frequenze. Impostandolo a nove, di fatto, le due modalità *scroll* e *pick* hanno comportamento identico in quando per ogni evento viene aggiornato l'intero vettore O .

A livello di resa sonora l'utilizzo di *scroll* rende l'evoluzione più dinamica in quanto per un evento ogni oscillatore potrebbe assumere una frequenza diversa; con *pick* vengono operate sostituzioni puntuali e i cambiamenti risultano più graduali.

Se *RETUNING* è attivo, una modifica alla scala o alla frequenza fondamentale produce un aggiornamento complessivo del sistema, per cui viene simulata la generazione di nove eventi, sostituendo completamente i vettori delle frequenze; questo è pensato per avere subito disponibile il nuovo contesto senza dover attendere l'intero processo di sostituzione.

Midi input



Figura 8

Qui vengono elencate le periferiche di input midi disponibili, che possono essere utilizzate per la rilevazione di scale o come input quando il sequencer è spento. Il tasto SCAN aggiorna il rilevamento di dispositivi, selezionabili quindi dal menù a tendina.

Tabelle

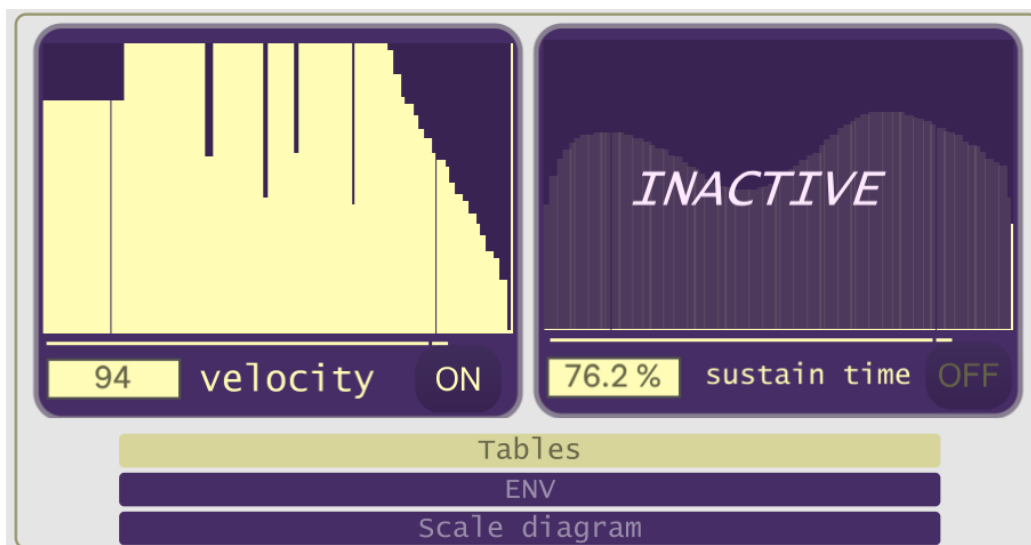


Figura 9

In questo caso è attiva solo una delle due tabelle. Il puntatore di lettura posto appena sotto allo spazio di disegno continua il proprio scorrimento anche quando una tabella è disattivata, ma mantiene l'ultimo valore memorizzato senza operare nuove letture

In questo blocco sono presenti delle tabelle contenenti settantacinque valori specificabili tramite puntatore disegnando all'interno dello spazio dedicato. Se attive, ad ogni generazione di un nuovo evento del modulo ritmico viene letto il valore successivo in tabella, stabilendo così velocity e tempo di *sustain*² per quel particolare evento. Il *sustain time* viene inviato all'involuppo mentre la velocity, specificabile nell'intervallo (50 , 127), determina l'intensità dell'evento associato. In generale, per stabilire la durata di un evento quando non si sta suonando in input midi, oltre al tempo di attacco, decadimento e rilascio dell'involuppo, viene considerato il *sustain time*. Questo tempo è espresso in percentuale rispetto al *domain time* e non è presente nel classico modello ADSR (dove il sustain è un parametro definito sulle ordinate per la funzione), ma in questo strumento di generazione automatica si è scelto di definirne un valore controllabile mediante la tabella.

Inviluppo

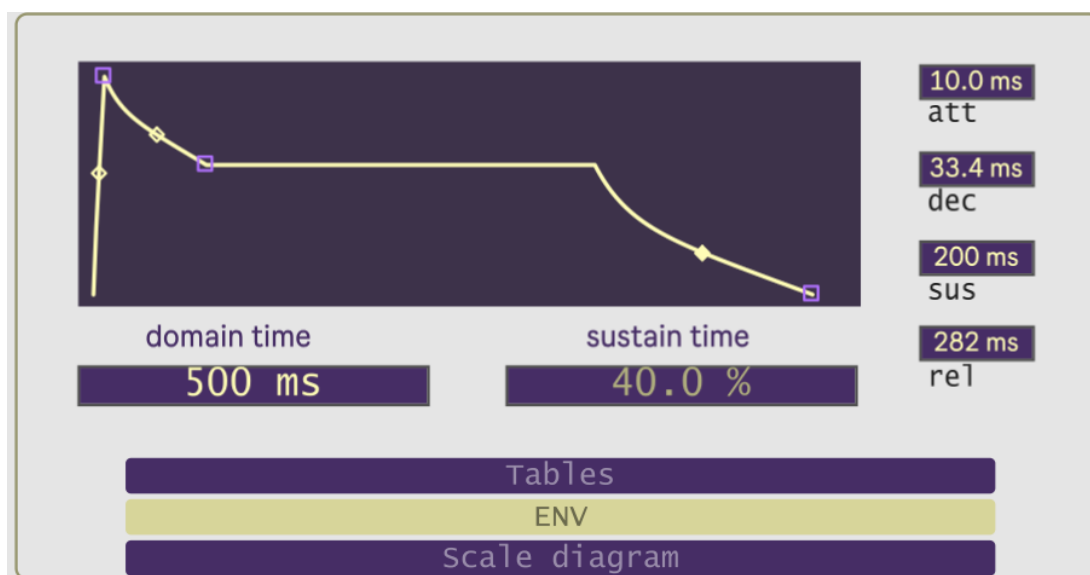


Figura 10

A fianco vengono visualizzati i valori effettivi per ogni segmento. La somma delle durate dei quattro segmenti determina la durata complessiva dell'evento.

² Si intende *sustain time* come tempo di mantenimento della pressione di un tasto sulla tastiera dopo l'evoluzione dei tempi di attacco e decay.

L'involuppo segue il classico modello ADSR (attack, decay, sustain, release), con la peculiarità esposta in precedenza riguardante il tempo di sustain. Ogni segmento (attack, decay, sustain, release) ha una durata espressa in percentuale rispetto al *domain time*; tale rapporto è specificato tramite la tabella per quando riguarda sustain time e graficamente (nell'involuppo) per gli altri valori³, trascinando il punto di inizio di ogni segmento tramite il relativo quadratino viola di Figura 10. Come detto, quest'involuppo viene assegnato all'oggetto sonoro corrente e quindi cui al momento dell'inizio dell'evento sonoro, quello manterrà nel tempo le informazioni che in quel momento erano presenti nell'involuppo (eventuali modifiche dell'involuppo durante l'esecuzione di quell'evento, non incidono sullo stesso ma solo su eventi successivi).

Diagramma della scala microtonale

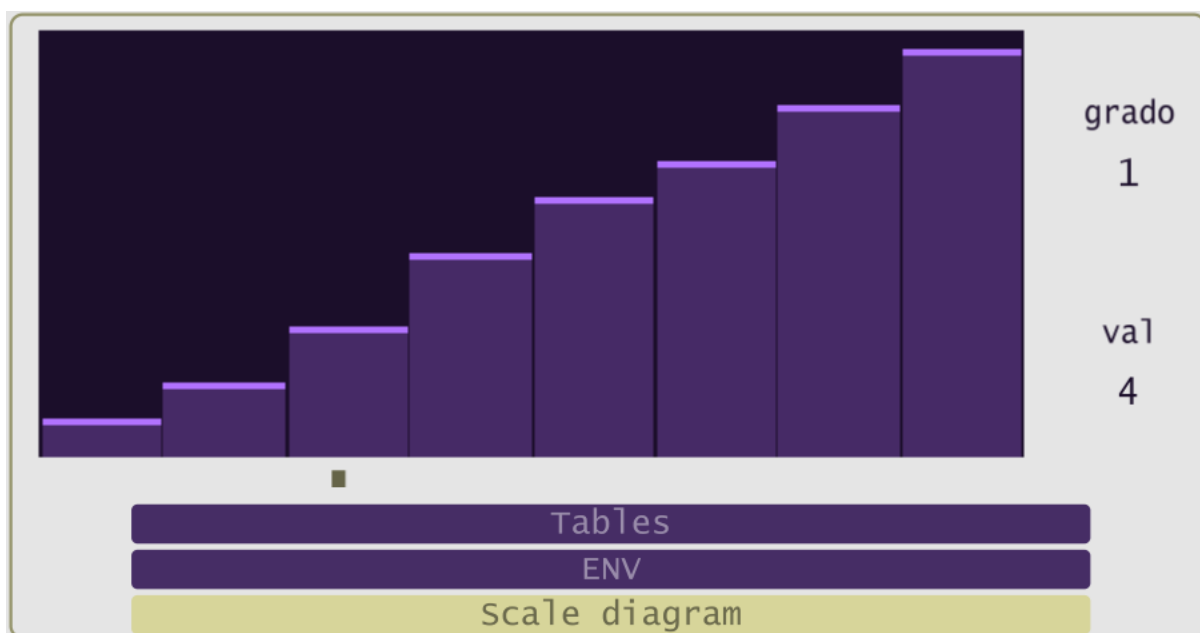


Figura 11

Alla modifica di un gradino, sulla destra viene visualizzato il grado della scala con il relativo valore. È possibile impostare valori in ordine non crescente ma verrebbe meno il senso del parametro VAR.

Sotto ai gradini viene visualizzato un indicatore del grado estratto in ogni momento.

³ È il comportamento dell'oggetto `live.adsr~` usato in questo progetto.

Questa schermata è un'interfaccia per la modalità microtonale, visualizzabile solo se si sta lavorando in essa e offre la possibilità di modificare la scala generata per adattarla alle proprie particolari esigenze. Queste modifiche vengono trasmesse anche alla lista di numeri rappresentante i gradi della scala presente nel pannello microtonale. In questo pannello, nella modalità tonale, vengono invece riportate le note della scala selezionata sulla tastiera.

Considerazioni sulla sequencer section

L'associazione più semplice e diretta la si ha in *single-mode*, ma è in *multi-mode* che *Coreeno* esprime al meglio le proprie potenzialità poiché l'idea iniziale alla base del progetto ruota proprio attorno a questa realizzazione.

Nel generare eventi sonori le frequenze assegnate agli oscillatori vengono valutate nel momento in cui è generato un nuovo evento, nel momento d'inizio dell'involuppo. Per tutta la durata dell'involuppo, anch'essa valutata al momento dell'innescio, il vettore O relativo a quell'evento rimane costante.

In *Coreeno* si possono avere un massimo di venti istanze attive contemporaneamente; vale a dire che, per gli ultimi venti eventi, potrebbero esserci $(O[1], O[2] \dots, O[20])$ vettori di frequenze associate ai nove oscillatori attivati in momenti diversi per un massimo di centottanta oscillatori simultanei. Questo può avvenire, in particolare, se l'involuppo relativo ad ogni evento è sufficientemente lungo da rimanere attivo per gli eventi successivi, cioè la durata dell'involuppo di $O[E]$ (con $E \in [0, 20]$) è maggiore della somma delle durate dei valori ritmici di tutti gli elementi successivi.

Sezione 2 - Synthesis section

Questa sezione ha tutti i controlli sulle sorgenti sonore dello strumento con diverse pagine per i compiti specifici.

Modulo gruppi e relative modulazioni

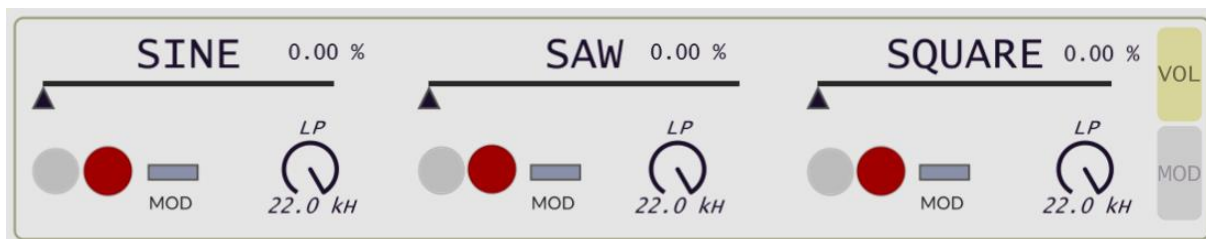


Figura 12

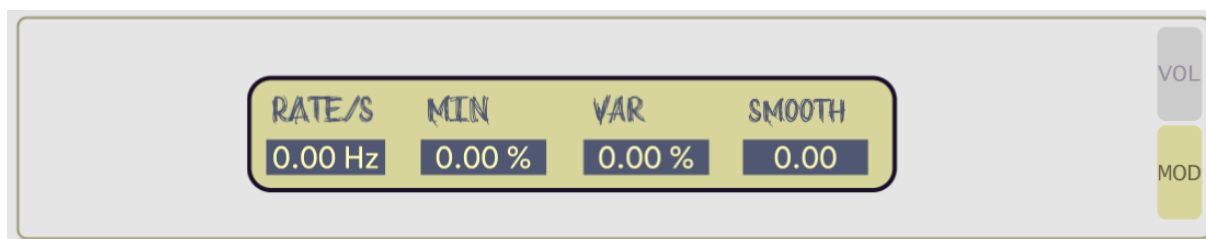


Figura 13

In *Coreeno* sono presenti nove oscillatori suddivisi in tre gruppi, uno per ogni forma d'onda (sinusoidi, denti di sega, quadre). Prima di essere dirette al master, le uscite degli oscillatori vengono instradate al proprio gruppo, che ne gestisce il volume ed è dotato di un filtro passa basso (oltre funzioni di mute/solo).

Questi volumi sono modulabili tramite un blocco apposito (Figura 13) che ne controlla l'andamento secondo i parametri specificati. Il *RATE/S* (rate al secondo) controlla la frequenza di aggiornamento del volume modulato, così che ad ogni impulso si ottiene un nuovo valore a una distanza massima determinata da *VAR*. La transizione è più lenta e lineare per valori maggiori di *SMOOTH*: quando questo è uguale a zero, invece, il passaggio da un valore all'altro è immediato. *MIN* determina il minimo valore sotto cui il volume non può scendere. Per attivare la modulazione va acceso il bottone *MOD* in Figura 12.

Modulo oscillatori

In questo modulo ci sono i nove oscillatori fulcri della *Synthesis section* nonché le uniche sorgenti sonore dello strumento. Sono presenti tre schermate: *MAIN*, *MOD*, *FM* e cioè, rispettivamente, l'interfaccia di modifica diretta per gli oscillatori, le modulazioni sui parametri degli oscillatori e le impostazioni per la sintesi in modulazione di frequenza presente nei primi due gruppi (sinusoidali e dente di sega).

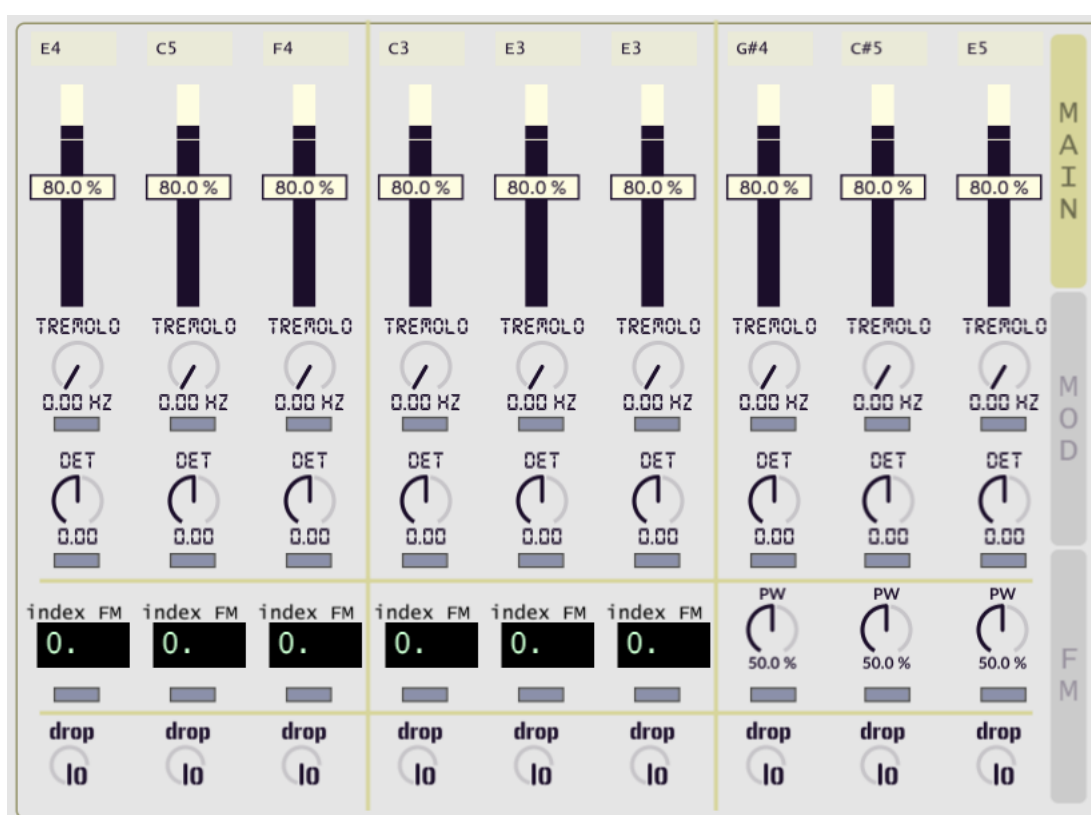


Figura 14

Da sinistra verso destra: 3 sinusoidi, 3 dente di sega, 3 onde quadre. Per ogni oscillatore sono controllabili gli stessi parametri (volume, tremolo, detune, drop) ad eccezione di una riga contenente parametri caratteristici: indice di modulazione di frequenza per sinusoidi e dente di sega, pulsewidth per le quadre.

Nell'interfaccia principale *MAIN* (Figura 14) sono presenti i parametri di controllo degli oscillatori, che sono gli stessi per ognuno ad eccezione di una riga di parametri caratteristici (*FM* e *PW*). Ci sono due tipologie di parametri che non sono modulabili, cioè *VOLUME* e *DROP*.

Il volume è gestito tramite slider che controlla l'intensità (in percentuale) dell'oscillatore e *DROP* indica il numero di ottave di trasposizione sul grave (la modifica avviene prima del detune).

Il TREMOLO è costruito con un oscillatore sinusoidale a bassa frequenza che modula l'ampiezza generale dell'uscita.

Nei parametri caratteristici per l'onda quadra viene gestita la pulsewidth⁴ mentre per le altre due tipologie è implementato un modulo di sintesi a modulazione di frequenza⁵.

⁴ L'onda quadra assume valori alternati in -1 e 1 di durata uguale. Questo in realtà avviene quando il suo duty cycle è al 50% e nella patch viene controllata la pulse width che rappresenta la durata dello stato in valore 1. Il duty cycle è invece il rapporto fra la pulse width e il periodo di pulsazione. L'onda, con duty cycle al 50% presenta solo armoniche dispari con ampiezza pari a $1 \div N$, dove N è il numero dell'indice della sinusoide nella serie armonica.

⁵ La *FM* (frequency modulation) fu inventata da John Chowning alla Stanford University negli anni '60 e divenne popolare a partire dalla produzione del sintetizzatore DX7 della Yamaha (1983). Essa prevede un'onda (portante) la cui frequenza viene modulata da un'altra onda (modulante), controllata con un certo indice di modulazione. Questo tipo di sintesi produce risultati timbrici notevoli con poche risorse ed è ancora oggi largamente utilizzata, nonostante presenti inevitabilmente dei tratti evidenti di riconoscibilità (per questo spesso viene utilizzata assieme ad altre tecniche di sintesi, come nel caso di questo strumento).

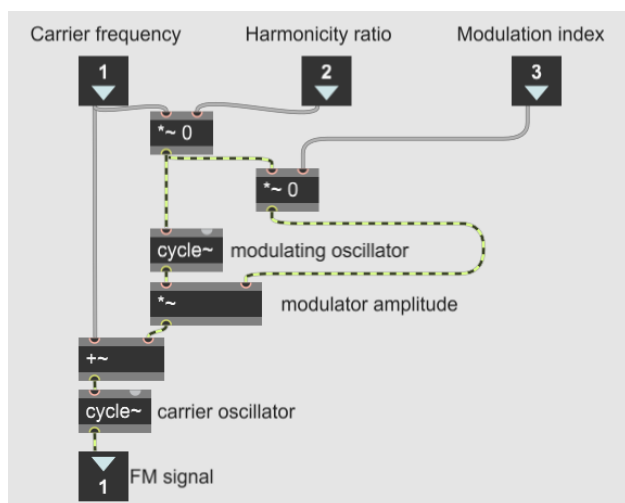


Figura 15
SimpleFM, abstraction disponibile tramite la libreria standard di Max e basata sul modello di Jonh Chowning

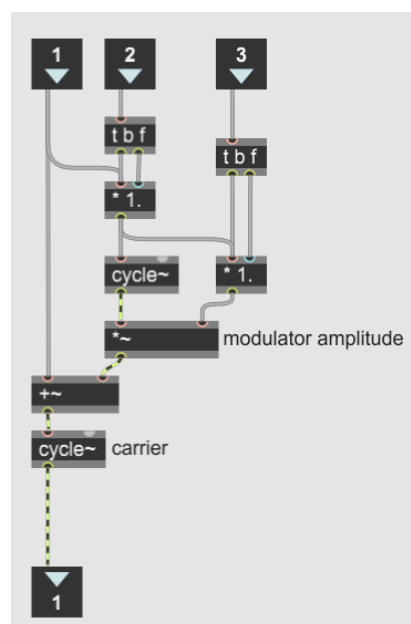


Figura 16
Soluzione adottata per la FM del gruppo sinusoidi

La modulazione di frequenza per il gruppo di onde sinusoidali è stata implementata in Coreeno (Figura 16) ricalcando il modello di Chowning, a partire dall'astrazione *simpleFM* (Figura 15) presente nella libreria predefinita di Max. Nella soluzione adottata gli ingressi ricalcano il modello, per cui nel primo si trova la frequenza dell'onda portante, nel secondo il rapporto di armonicità (*harmonicity ratio*, che verrà discusso nel dettaglio come ultimo argomento del paragrafo) e nel terzo l'indice di modulazione.

Questo stesso modello di implementazione della modulazione di frequenza viene utilizzato per il gruppo delle onde a dente di sega, con delle particolari aggiunte. Rimane utile a scopo d'orientamento riferirsi all'astrazione *simpleFM* ma va considerato che in questo caso la portante non è una senoide, bensì un'onda a dente di sega; bisogna quindi tenere in considerazione che è quantomeno improprio riferirsi a questa realizzazione come FM semplice, sebbene sia quello il modello di riferimento.

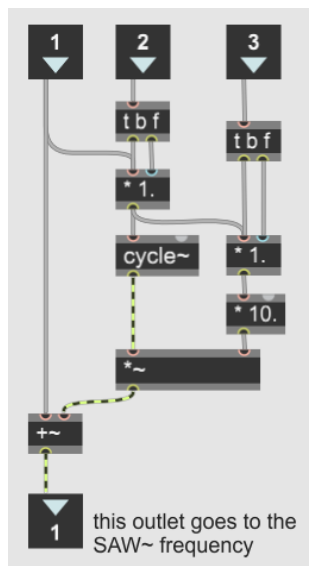


Figura 17
Modulante per l'onda a dente di sega.
Realizzazione ispirata dal modello della
simpleFM

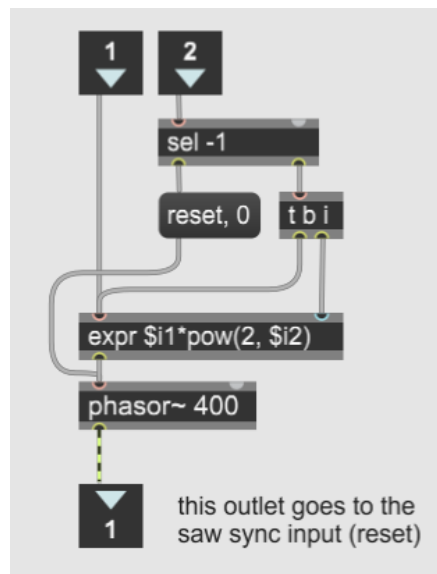


Figura 18
Realizzazione dell'onda di
controllo per sync input (reset
dente di sega)

Rispetto alla realizzazione precedente l'indice di modulazione viene moltiplicato per dieci (Figura 17), di fatto estendendo il range dei valori possibili (e quindi sacrificando un po' di precisione nell'interfaccia controllo) poiché nella schermata *MAIN* questo parametro va da un minimo di zero ad un massimo di dieci per entrambe le forme d'onda. Diverse sperimentazioni di utilizzo hanno portato alla definizione di questo fattore di riscaldamento dell'indice per obiettivi di efficacia dell'interfaccia e di risultato sonoro.

L'aspetto interessante dell'implementazione su quest'onda riguarda però la costruzione in Figura 18: in questa realizzazione, chiamando P la frequenza della portante e X il parametro in entrata al secondo ingresso, si ha un'onda a dente di sega di frequenza $P \times 2^X$, cioè a frequenza multipla della portante. Questa viene utilizzata per controllare un segnale di sincronizzazione: per costruzione⁶, quando essa attraversa da sotto il valore di 0.5 l'oscillatore principale viene risincronizzato, comportando una modifica del periodo e quindi della

⁶ È il comportamento dell'inlet di destra dell'oggetto saw~ di Max

frequenza. Per il modo in cui è costruito mediante rapporti di ottave, si ha quindi un effetto di distorsione spettrale, riportato di seguito e descritto a titolo esemplificativo, dal quale risulta con maggiore evidenza un'attenuazione delle frequenze più basse e un'enfatizzazione non lineare delle frequenze più acute.

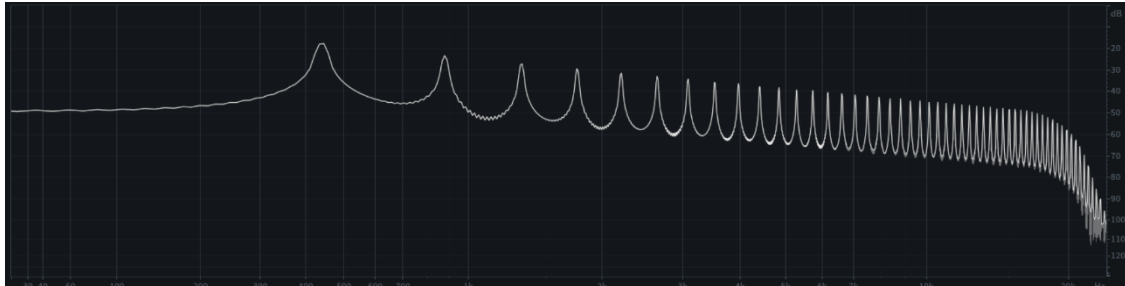


Figura 19
Spettro di un'onda a dente di sega a 440Hz

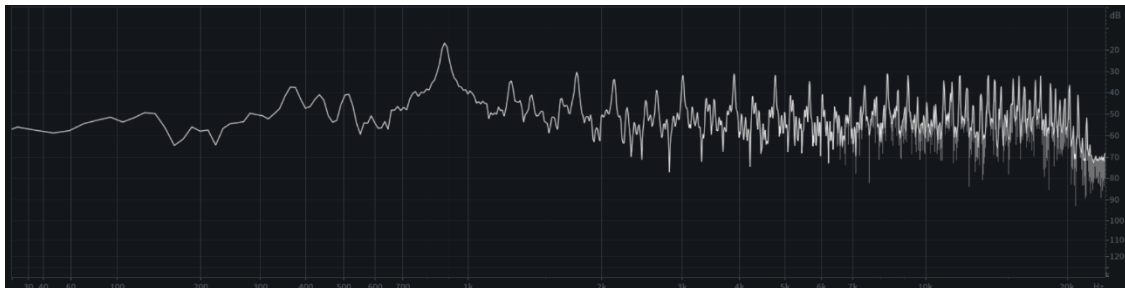


Figura 20
Spettro di un'onda a dente di sega a 440Hz modulata in frequenza da un'onda sinusoidale a 440Hz con indice di modulazione a 50

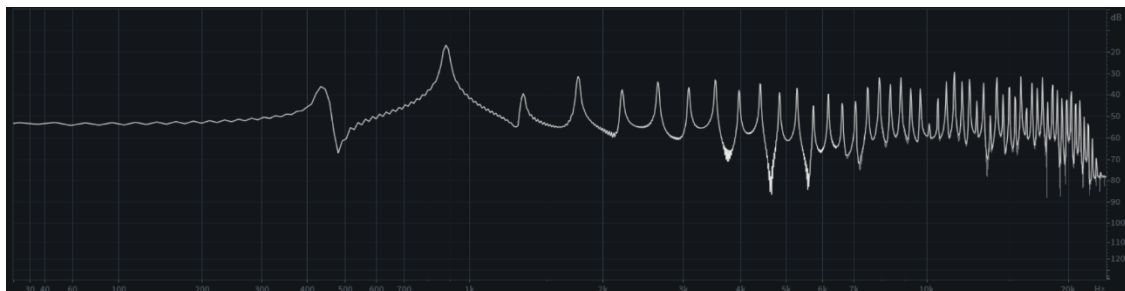


Figura 21
Spettro di un'onda a dente di sega a 440Hz modulata in frequenza da un'onda sinusoidale a 440Hz con indice di modulazione a 50 e onda di controllo per il reset a 440Hz

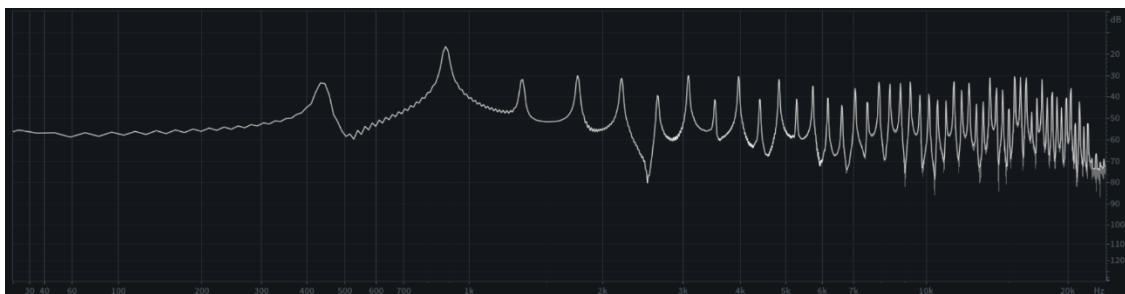


Figura 22
Spettro di un'onda a dente di sega a 440Hz modulata in frequenza da un'onda sinusoidale a 440Hz con indice di modulazione a 50 e onda di controllo per il reset a 880Hz

Per come è stato costruito lo strumento ci si trova qui in una situazione particolare per cui il reset del periodo dell'onda modulata viene controllato da un'onda che ha frequenza multipla della fondamentale e si ottiene un effetto di rimozione di alcuni contenuti in bassa frequenza. In Figura 20 si osserva la presenza delle componenti generate tramite modulazione in frequenza, ottenendo uno spettro più complesso di quello dell'onda originale di Figura 19. Come si nota invece in Figura 21, con l'aggiunta dell'onda di controllo per il reset del periodo si ha una riduzione di alcune componenti in bassa frequenza. Questo effetto è più evidente per frequenze maggiori dell'onda di controllo come si può osservare in Figura 22, dove la frequenza è raddoppiata rispetto alla figura precedente.

La seconda schermata presente nel blocco centrale di questa sezione è *MOD* (Figura 23), utilizzabile per la modulazione dei parametri su *MAIN* che hanno l'interruttore blu chiaro posto sotto di loro. Tale interruttore serve per attivare/disattivare la ricezione di questa modulazione.

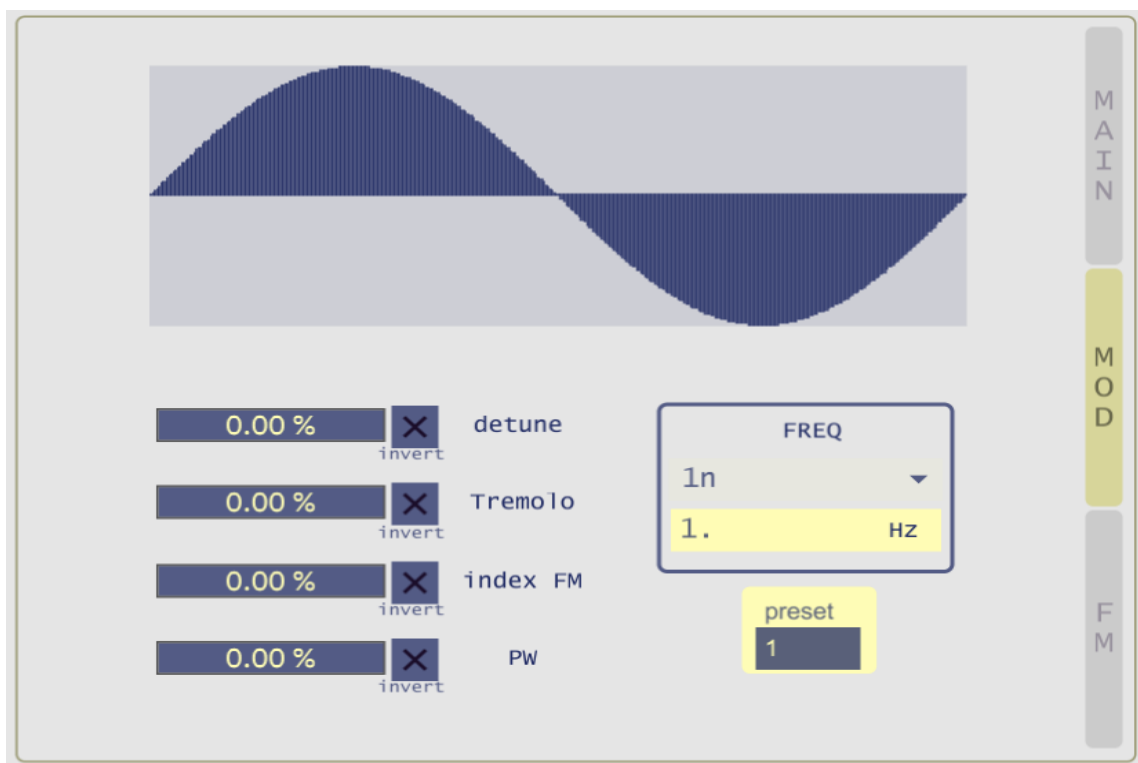


Figura 23

Nel pannello in figura 23 è presente uno spazio per disegnare l'onda modulante ed è possibile indicarne la frequenza in Hz o in relazione al metronomo interno ($4n$ coincide con il periodo T descritto all'inizio del capitolo); quindi, per ogni gruppo di parametri è possibile specificare la quantità di modulazione desiderata e, opzionalmente, invertire l'onda prima di inviarla ai parametri da modulare. Questa realizzazione prevede cioè che venga disegnata una sola onda e che questa sia utilizzata come traiettoria della modulazione.

La modulazione di un parametro è attiva quando viene acceso il bottone posto sotto di esso che in questo modo segue l'andamento dell'onda nel tempo, per i valori indicati in percentuale relativamente al suo gruppo. La funzione disegnata ha, di base, valori disegnabili fra -1 e 1 ; specificando la quantità di modulazione di ogni parametro si va a moltiplicare quest'ultimo valore alla funzione, in un'operazione di riscaldamento dell'onda sull'asse delle ordinate. Viene quindi disegnata una sola onda che si comporta diversamente per ogni gruppo di parametri in riferimento a diversi massimi e minimi sulle ordinate (la frequenza dell'onda è uguale in ogni caso). La quantità di modulazione è indicata in percentuale per motivi di trasparenza e rappresenta valori adeguati al parametro modulato. Inoltre, se tramite il processo di modulazione un parametro assume valori sotto il suo minimo o sopra il suo massimo, questi vengono ignorati e si mantiene per tutto il periodo di tempo il relativo valore minimo o massimo. Questo approccio, frutto di risultati sperimentali, offre un compromesso fra efficacia di intervento e semplicità di utilizzo, in linea con i principi alla base della costruzione dello strumento.

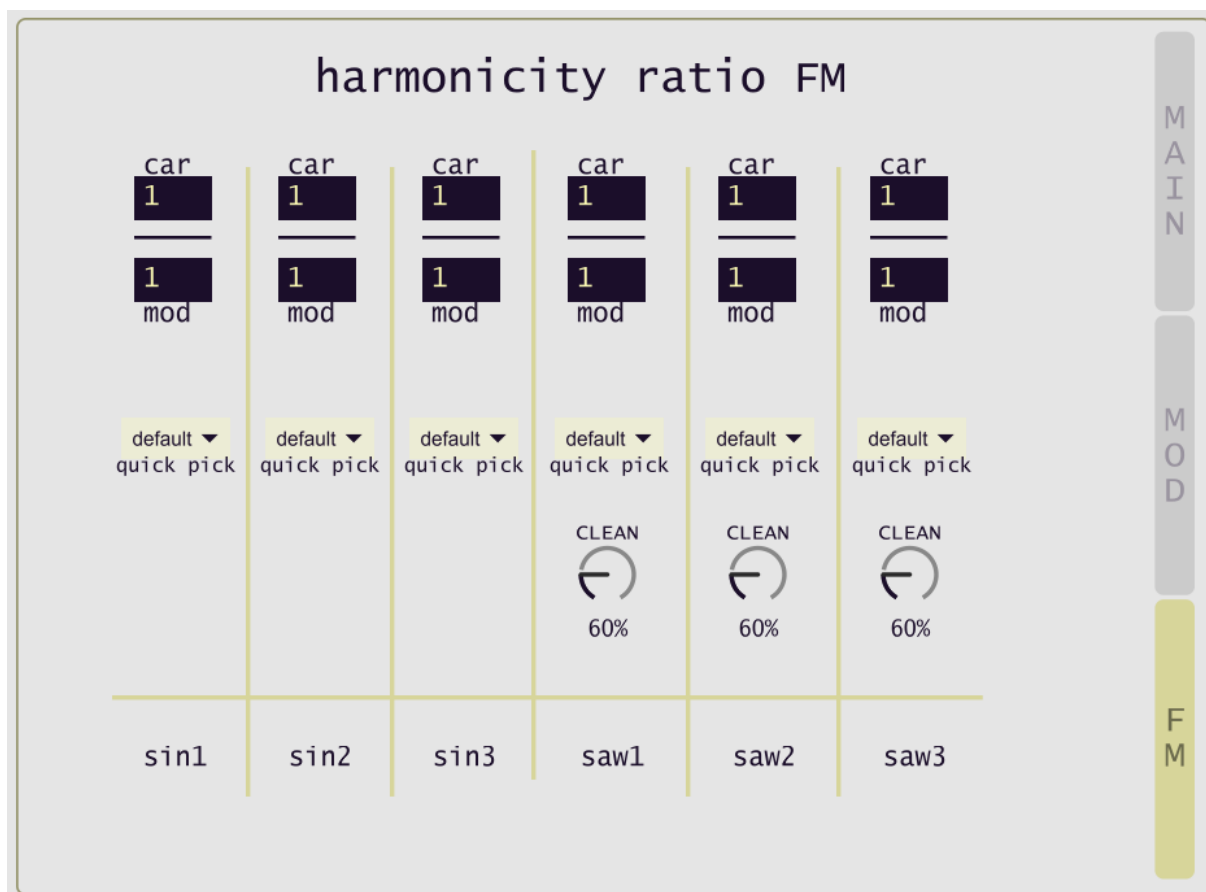


Figura 24

La terza e ultima schermata *FM* è un ulteriore grado di personalizzazione per la creazione del timbro per la sintesi in modulazione di frequenza e riferisce perciò ai primi due gruppi escludendo le onde quadre. Tramite questo pannello è possibile impostare l'*harmonicity ratio* citato prima, in modo da esprimerlo come rapporto fra la portante e la modulante. La frequenza della portante è determinata tramite i processi di assegnamento del sequencer, mentre quella della modulante è dedotta proprio da questo rapporto. Il menu *quick pick* offre una lista di rapporti intervallari della scala naturale, per impostare rapidamente una proporzione. Nel caso delle onde a dente di sega si può impostare l'efficacia della rimozione o attenuazione delle componenti in bassa frequenza tramite *CLEAN*, espresso in valori percentuali, dove valori più alti accentuano l'effetto simil passa alto.

Sezione 3 - Master section

In questa sezione sono presenti dei semplici controlli generali.



Figura 25

Qui è presente:

- un tremolo sull'uscita dello strumento di cui è specificabile l'efficacia
- il controllo del glide e della trasposizione in cents per ogni oscillatore
- un pannello per la registrazione dell'uscita audio

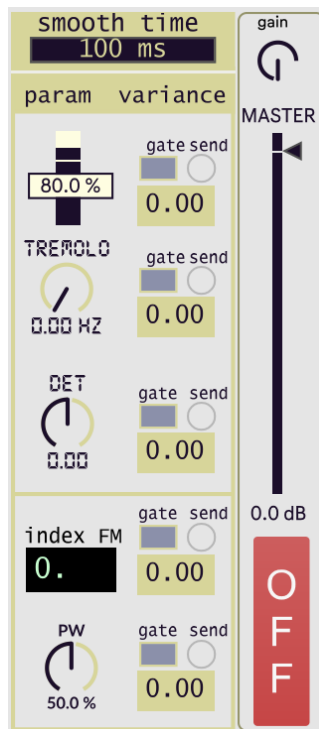


Figura 26

Parametri collettivi e controlli di accensione

Come si può notare in Figura 25 si ha un tremolo sull'uscita sull'uscita del Coreeno che dispone anche di un comando per l'efficacia di modulazione (*depth*). Oltre al traspositore in cents, c'è un controllo per il GLIDE, espresso in percentuale rispetto al valore ritmico in corso, che produce dei glissandi fra una frequenza e la successiva, per ogni oscillatore. Una particolarità di PITCH e GLIDE è che riferiscono a un singolo oscillatore; nel caso della trasposizione vengono in questo modo mantenuti i rapporti frequenziali, mentre per GLIDE si possono generare movimenti diversificati, in quanto ogni oscillatore potrebbe avere escursioni molto diverse. In Figura 26: sulla destra è presente il volume master, con un eventuale gain di sostegno, per avere un ulteriore incremento del volume in situazioni particolari, e il pulsante ON/OFF dello

strumento. Sulla sinistra ci sono dei parametri collettivi, che sono graficamente gli stessi della sezione *MAIN* della *Syhtesis section* e sono preposti proprio al loro controllo.

Quando il pulsante *gate* è attivo, il valore del parametro collettivo impostato viene inviato ai relativi parametri (quando non è attivo, non viene trasmesso nessun valore). Il valore effettivamente ricevuto dagli oscillatori è determinato dal valore di varianza (*variance*) indicato accanto: se A è il valore di un certo parametro collettivo e B la sua varianza, i relativi parametri degli oscillatori possono assumere un valore compreso fra $(A - B)$ e $(A + B)$. Il tempo di transizione da un valore ad un altro è pari allo *smooth time* indicato. Se il pulsante *gate* è spento è comunque possibile inviare istantaneamente il valore del parametro tramite il pulsante *set*.

Extra - Controlli utili

Sono presenti alcuni controlli utili per il monitoraggio o funzioni secondarie.



Figura 27

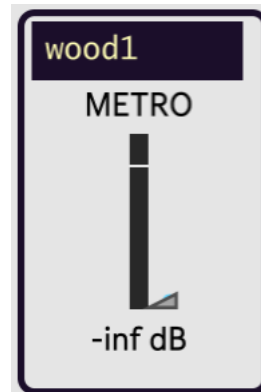


Figura 28

Metronomo con diversi suoni selezionabili e volume controllabile

Come mostrato in Figura 27, viene monitorato il carico sul processore anche attraverso un grafico che tiene traccia dei valori più recenti. C'è inoltre un pulsante per mostrare o nascondere le *info*, spazi dedicati alla descrizione del funzionamento delle diverse parti dello strumento.

In Figura 28 è mostrato il metronomo di cui è controllabile il volume. Viene sempre mandato pre-fader su una traccia dedicata per la registrazione e rappresenta il clock interno del *Coreeno*.

Sono presenti delle scorciatoie da tastiera per facilitare e velocizzare l'uso di certi comandi:

- S: alterna l'accensione del sequencer con l'utilizzo del midi input
- D: accende o spegne il detector delle note da tastiera
- G: se tenuto premuto, apre il gate per l'invio dei parametri collettivi